



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-241604

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 5 B 9/02  
19/18

識別記号

庁内整理番号

E 7208-3H  
X 9064-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-76072

(22)出願日 平成4年(1992)2月27日

(71)出願人 000154990

株式会社牧野フライス製作所

東京都目黒区中根2丁目3番19号

(72)発明者 山 谷 光 一

神奈川県愛甲郡愛川町三増359番地の3

株式会社牧野フライス製作所内

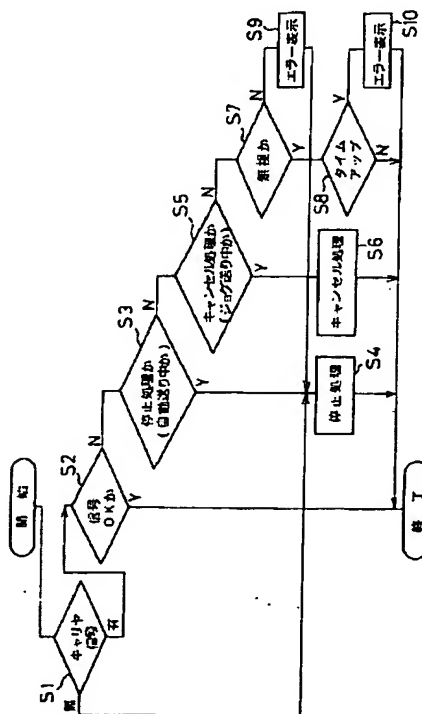
(74)代理人 弁理士 福山 正博

(54)【発明の名称】 機械の操作制御方法

(57)【要約】

【目的】 操作盤と機械装置間の操作信号の通信において、操作信号に異常が生じた場合でも、安全且つ高い信頼性のある処理を可能とする。

【構成】 通信異常等により操作信号に異常が発生したときに、記憶してある前の操作信号の内容をレベル分けし、その重大さに応じて機械動作の即時停止、前の操作信号のキャンセル、または無視等の判別処理（ステップ S3、S5、S7）を行う。



## 【特許請求の範囲】

機械の操作を指示する操作信号を受信する受信ステップと、  
前記受信した操作信号の異常を検知する異常検知ステップと、  
前記受信操作信号が正常時に、前記受信操作信号を記憶する記憶ステップと、  
前記異常検知ステップで異常を検知したとき、前記記憶されている操作信号の操作内容に対応して前記機械動作の停止、前記記憶されている操作信号のキャンセル及び記憶されている操作信号の保持のいずれかを選択する選択ステップと、を備えて成ることを特徴とする機械の操作制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、機械の操作制御方法に関し、特に通信異常により機械が誤動作しないように安全性を確保した機械の操作制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えば、NC工作機械、産業用ロボット、自動倉庫や搬送車などの産業機械、これらを組み合わせた機械システム等の機械装置の制御は、ケーブルまたは無線で機械本体と接続された操作盤からの操作情報の伝達によって行われる。かかる機械装置においては、操作盤からの操作情報の伝達誤りによる誤動作を防止するため、パリティチェックやチェックサム等のデータ誤り検出方式が採用され、機械側でデータに誤りが検出されたときには当該データは無視している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来の機械の操作制御方法では、操作盤から送出される操作情報データ誤り等の異常を検出し、誤りが検出されたときには受信データを無視するように構成している。ところで、通常の機械装置では、操作盤からの操作情報は、機械本体側でメモリに一時記憶され、次に送出される操作情報と比較され、両情報が一致したときのみ、新しい現在の操作情報に対応する操作、制御が行われる。ここで、NC工作機械を例に挙げると、工作機械を制御する際、メモリに記憶されている前の操作情報が、例えば早送り指示等のように加工動作である場合には、現在送出されている操作情報が加工動作停止情報で上記操作情報データに誤りが検出されると、該停止情報データは無視されることになる。この場合、メモリに記憶されている前の操作である早送り動作が続行されてしまい、被加工物の誤り加工や刃物の損傷等、重大な問題が生じてしまう。このような問題は、工作機械全般、搬送車・自動倉庫を含めた無人加工システム、産業用ロボット等の産業機械全般についてもいえることである。

【0004】そこで、本発明の目的は、データ誤りが生じた場合に、それまでの操作情報に基づいて最適な処理

動作を行わせることにより、安全且つ高速な処理を可能とする機械の操作制御方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するため、本発明による機械の操作制御方法は、機械の操作を指示する操作信号を受信する受信ステップと、前記受信した操作信号の異常を検知する異常検知ステップと、前記受信操作信号が正常時に、前記受信操作信号を記憶する記憶ステップと、前記異常検知ステップで異常を検知したとき、前記記憶されている操作信号の操作内容に対応して前記機械動作の停止、前記記憶されている操作信号のキャンセル及び記憶されている操作信号の保持のいずれかを選択する選択ステップと、を備えて構成される。

## 【0006】

【作用】本発明では、通信異常等により操作信号に異常が発生したときに、記憶してある前の操作信号の内容をレベル分けし、その重大さに応じて機械動作の即時停止、前の操作信号のキャンセル、または無視等の処理を行うことにより、通信異常に起因する作業への危険、機械動作の暴走、機械の破損等を防止している。

## 【0007】

【実施例】次に、本発明について図面を参照しながら説明する。図1は、NC工作機械に代表される加工機械装置を例に挙げ、本発明による機械の操作制御方法の一実施例の動作処理手順を説明するフローチャートである。また、図2には、本発明の実施例の構成ブロック図が示されている。まず、図2を参照すると、操作盤1と被制御装置である加工機械装置2間はワイヤレスの光通信で接続されている。操作盤1には、加工機械装置2を操作するための操作信号を入力する操作部11と、操作盤1や加工機械装置2の動作状態等を表示する表示部12と、パリティチェックやチェックサム等のデータの誤りチェックを行うとともに、以下に詳述する処理を行うための信号処理部13と、操作信号に所定の変調を施して発光部15に送出するとともに、受信光を復調する変復調部14と、変復調部14から供給される変調信号を光信号として発射する発光部15と、機械加工装置2から放射される光信号を受光して電気信号に変換して変復調部14に送出する受光部16とを備える。

【0008】信号処理部13には、当該操作盤固有に、または制御対象である機械加工装置2に固有に定められたIDを示すID信号を発生するID発生部131と、後述する一致判別部132及びエコー信号発生部133と、操作部11からの操作指示情報に対応する操作信号を発生する操作信号発生部134と、操作盤1の動作（例えば、操作スイッチ動作）の異常、故障を検出する故障検出部135とが設けられている。

【0009】以上のように構成された操作盤1において、所望の機械加工装置2を制御する場合、操作部11

のキーを操作すると、信号処理部13の操作信号発生部134から当該制御態様に対応する操作信号が出力される。このとき、ID発生部131から出力されるID信号が操作信号に加えられて出力される。変復調部14は、こうして送出された操作信号とID信号に対して所定の変調処理を施して発光部15に送出する。発光部15から放射された光信号は、機械加工装置2側に設置された受光部21で受光されて下記制御が行われる。受光部21で電気信号に変換された操作信号とID信号は、操作盤1の変復調部14と同様な構成の変復調部23で

10 復調され、信号処理部24に送出される。  
【0010】信号処理部24には、当該機械加工装置固有に設定されたID情報信号を発生するID発生部241が設けられ、一致判別部242において、変復調部23から送出された操作盤1からのID信号とID発生部241から発生されるID信号とを比較する。比較の結果、両信号が一致しているときには、当該機械加工装置が制御対象であると判断して、一致判別部242は、メモリ245に格納されている前記入力されている操作信号と現在受信されている操作信号とを比較し、不一致で

20 あるときには現在受信操作信号をメモリ245に格納する。また、両信号が一致しているときには、上記信号を出力し、シーケンス信号発生部244は、変復調部23からの復調操作信号に所定の処理を施して機械動作のシーケンスを示すシーケンス信号をインタフェース部25を介してシーケンス回路部26に出力して機械本体27をシーケンス制御する。  
【0011】また、信号処理部24には、エコー信号発生部243とメモリ245が設けられ、変復調回路部23から出力される操作信号がメモリ245に格納されるとともに、エコー信号発生部243から送出され、変復調部23において変調され、発光部22から操作盤1側の受光部16に向けて光信号の形でエコー信号として放射される。操作盤1の受光部16で受光され、変復調部14で復調された上記エコー信号は信号処理部13の一致判別部132で一致しているか否かが判別される。一致していると判別されると、操作盤1の表示部12にその旨が表示（点灯）される。この表示によって作業者は機械加工装置2が正常に動作、応答していることを確認し、次の動作、操作手順に入る。操作盤1のエコー信号

【0012】図2における加工機械装置2における信号処理部24では、操作情報データに誤り等が存在し、そのままの操作が行えない場合に、図1に示すような次のような処理を行う。

【0013】図1において、まず、光通信のキャリア信号の有無を判断し（ステップS1）、キャリア信号が無いと判断されると、通信異常として機械動作を停止せしめる（ステップS4）。また、キャリア信号が有りと判断されると、変復調回路部23からの復調データに誤りがあるか否かを検出して、つまり、信号データが正しいか否かを検出し（ステップS2）、信号データに問題がなければ、特別な処理を施さずに処理を続行する（本実施例処理を終了する）。また、信号データに誤りがあると判断されると、前に記憶されている操作情報が機械本体の実行動作を行わせるような指令であるか否かを判別する。例えば、前に記憶され、実行されている動作が自動送り指令の場合には、直ちに機械動作を停止させないと、現在の操作情報が、例えば、動作停止信号であるときのように異なる操作情報を無視して自動送り動作が続行することになり、ワークの誤り加工や工具破損等が生じてしまう。そこで、本実施例では、自動送り中か否かを判断し（ステップS3）、前の操作情報がかかる自動送り停止指令である場合には機械動作を停止せしめる（ステップS4）。

【0014】また、ステップS5において、メモリ245に記憶されている前の操作情報がジョグ送り中のようにキャンセルする操作情報か否かを判断し、ジョグ送り中であると判断されると、キャンセル処理を実行し（ステップS6）、否と判断されるときには、前の操作情報を無視して良い情報か否か、例えば加工軸の選択指令やランプ表示指令等の加工装備処理等の操作情報か否かを判断する（ステップS7）。ここで、無視しても良いと判断されると、タイマーが動作し、タイムアップか否かを判断する（ステップS8）。ステップS7において、前の操作情報が無視すべきでないと判断されると、作業者に通信異常を知らせるためのエラー表示を行った後（ステップS9）、ステップS4の停止処理に移行する。また、ステップS8において、所定時間経過してタイムアップすると、安全性を向上させるためエラー表示を行う（ステップS10）。

【0015】以上のように、本実施例では、現在の情報がエラーであるとき、前の操作情報が自動送り情報であるときには、直ちに動作を停止させ、ジョグ送り情報であるときにはキャンセルし、送り軸選択やランプ表示情報であるときには無視するように処理している。ここで、自動送りとは、操作盤1の自動送り起動釦を押すと、送り動作が開始され、停止釦を押すまで送り動作が続行される送り動作であり、ジョグ送りとは「+」釦または「-」釦を押している間だけ送り動作が行われ、放すと停止するような動作である。

【0016】図3には、操作盤1と加工機械装置2の機械制御盤の具体的構成例が示されている。操作盤1の正面側部には発光部15と受光部16が設置され、正面部には表示部12と操作部11を構成するメインスイッチ111、非常停止釦112、送り軸選択スイッチ113、自動送りの起動釦114A、停止釦114B、ジョグ送り「+」釦114C、ジョグ送り「-」釦114Dを含む送り釦114が設置されている。メインスイッチ111をONした後、送り軸選択スイッチ113により送り軸X、Y、Zのいずれかを選択し、いずれかの送り釦114を押下すると、該操作情報が発光部15から放射される。

【0017】加工機械装置2の受光部21は、操作盤1の発光部15からの光を受光して、受光信号を前述変復調回路部23、信号処理回路部24及びインタフェース回路部25から成る通信回路20Aに送出し、信号処理回路部24における図1に示す如く判定処理を施し、機械本体27を制御するための制御信号をシーケンス回路部26に送出する。また、前記エコー信号や機械の動作状態信号は、通信回路部20Aを介して発光部22から

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による機械の操作制御方法は、通信異常等により操作信号に異常が発生したときに、前の操作信号による機械動作に問題があるか否かを判断し、問題の重大さに応じて機械動作の即時停止、前の操作信号のキャンセル、無視等の処理を行っているため、通信異常に起因する機械動作の暴走による作業者の危険や機械の破損等の問題がなくなり、安

全で信頼性の高い制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による機械の操作制御方法の一実施例を示す動作処理手順を示すフローチャートである。

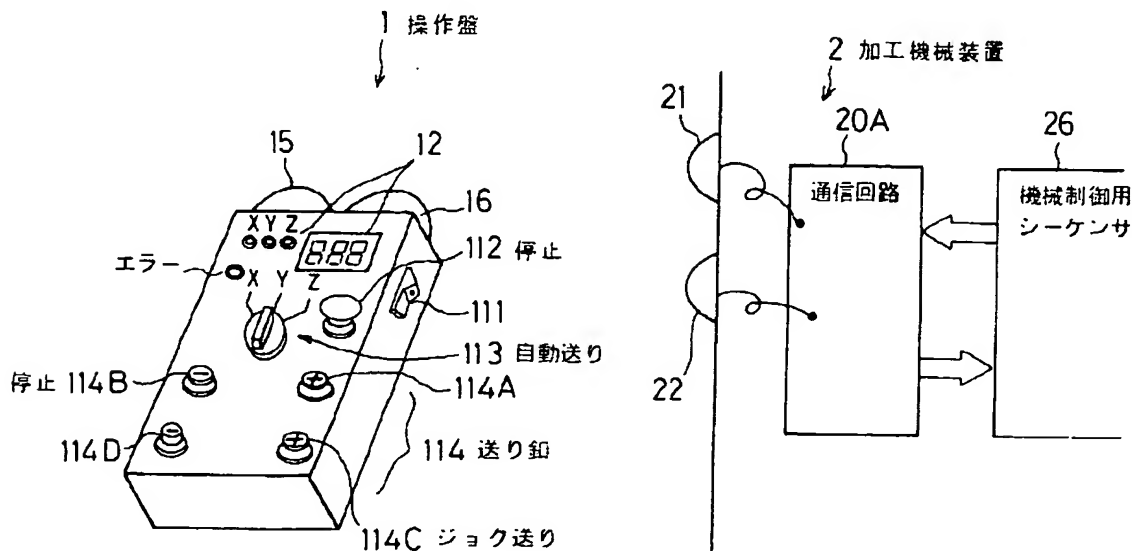
【図2】本発明による機械の操作制御方法を実行する操作盤と機械制御盤の構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明による機械の操作制御方法を実行する操作盤の具体的構成図と機械制御盤との関係を示す図である。

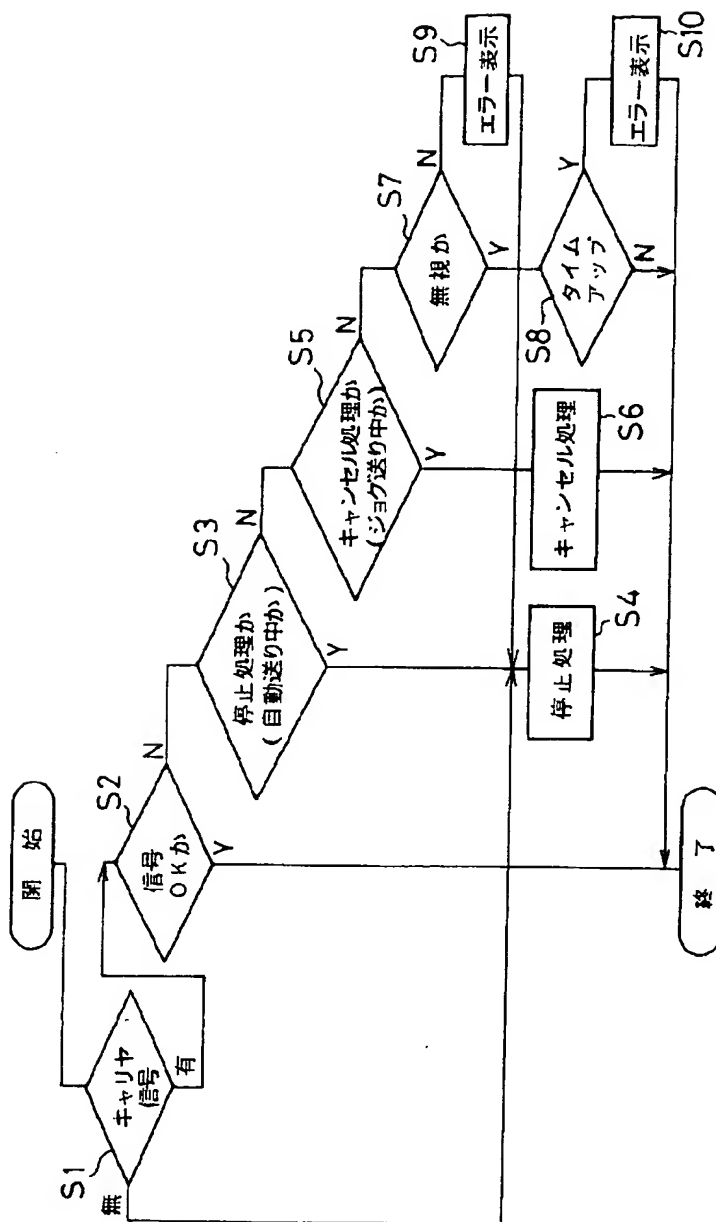
【符号の説明】

1	操作盤
2	被制御装置（加工機械装置）
11	操作部
12	表示部
13, 24	信号処理部
14, 23	変復調部
15, 22	発光部
16, 21	受光部
25	インタフェース部
26	シーケンス回路部
27	機械本体
131, 241	ID情報発生部
132, 242	一致判別部
133, 243	エコー信号発生部
134	操作信号発生部
135	故障検出部
244	シーケンス信号発生部
245	メモリ

【図3】



【図 1】



【図2】

